

Mapeamento da Cobertura da Terra da APA Petrópolis Utilizando a Plataforma Cognitiva InterIMAGE

Fábio Ventura dos Santos¹

Gustavo Mota de Sousa^{1,2}

Manoel do Couto Fernandes¹

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia –
(fabio.ventura.santos@gmail.com, manoel.fernandes@ufrj.br)

2 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geociências –
(gustavoms@ufrj.br)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de custo acessível para modelar o conhecimento necessário ao mapeamento da cobertura da terra da Área de Preservação Ambiental de Petrópolis por meio de uma nova abordagem de interpretação de imagens orbitais usando o software livre InterIMAGE. Com esta abordagem de classificação orientada à objeto, deseja-se contribuir com o monitoramento da área, oferecendo subsídios para sua gestão e estudos de caráter geoecológicos.

Palavra-chave: InterIMAGE; Classificação Orientada a Objeto; Sensoriamento Remoto.

INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Ambiental (APA) são categorias de Unidade de Conservação (UC) criadas a partir de 1982 e caracterizadas pela presença de ocupação humana em áreas que apresentam elementos bióticos, abióticos, estéticos e culturais fundamentais para a qualidade de vida e bem estar da população. Em 2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) inseriu as APA's no grupo de uso sustentável, visando ainda o concílio dos processos produtivos e da proteção da biodiversidade (IBAMA, 2007), atualmente comprometida em função do processo de ocupação histórica do país e intensificada nos últimos 40 anos com a urbanização desordenada e a expansão de atividades agrícolas.

A delimitação desse tipo de território impõe uma série de desafios aos órgãos gestores, uma vez que esta se sobrepõe a territórios e interesses já existentes. Entre as responsabilidades cabíveis aos gestores, estão a regulamentação das atividades atuantes e monitoramento do território. Neste sentido, a adoção dos avanços

experimentados no ramo do sensoriamento remoto e das técnicas de interpretação de imagens pode contribuir para o monitoramento dessas unidades de conservação. Porém, os elevados custos das imagens e dos softwares usados para suas interpretações podem se tornar restritivos, diante da possibilidade da escassez de investimentos. O trabalho tem como objetivo aprimorar o conhecimento necessário para mapear a cobertura da terra da APA Petrópolis a partir de imagens orbitais AVNIR, adquiridas do IBGE, com a utilização do software gratuito InterIMAGE, desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens - DPI/INPE e pelo Laboratório de Visão Computacional - LVC/PUC-Rio.

Espera-se atingir resultados que ofereçam uma alternativa economicamente viável para monitorar essas unidades de conservação e subsidiar análises espaciais que contemplem as diversas interações entre elementos físicos, bióticos e antrópicos em dada porção da superfície terrestre.

METODOLOGIA

A classificação proposta pelo trabalho foi baseada em duas cenas do sensor AVNIR-2 (*Advanced Visible and Near Infrared Radiometer-type 2*) que era transportado pelo satélite ALOS. Este foi lançado em 1996 e permaneceu em funcionamento até o início de 2011. Entre as justificativas para sua adoção, destacavam-se vocação para gerar produtos temáticos de cobertura da terra atendendo a escala de 1:50.000 (EMBRAPA, 2011) e o baixo custo, enquanto distribuídas pelo IBGE. Entre suas características, destacam-se a presença de quatro bandas espectrais (três visíveis e uma infravermelho), resolução radiométrica de 8 bits e resolução espacial de 10 metros.

Devido às características do relevo da área proposta neste estudo, primeiramente foi necessário fazer a ortorretificação das cenas obtidas. Este processo consiste em corrigir as distorções decorrentes do relevo tornando a imagem compatível com os critérios estabelecidos pelas convenções cartográficas no que tange aos cálculos de áreas e distâncias. O processo de correção contou com o modelo TOPODATA (VALERIANO, 2008).

Uma vez corrigida, a imagem passou pelo processo *Layer Stacking* presente no *software* ENVI. Este consiste em juntar os arquivos que compõe as quatro bandas do sensor em um único arquivo, exigência dos projetos criados no InterIMAGE.

Para agilizar os testes realizados durante a modelagem, optou-se por adotar um trecho de 486 x 430 pixels (aprox. 25 km) da imagem, recortado também no *software* ENVI. O critério adotado para a escolha foi a presença do maior número de classes presentes.

A classificação propriamente é realizada em duas etapas pelo software InterIMAGE: *top-down* e *botton-up*. A primeira é responsável pela criação de hipóteses e a segunda pela resolução dos conflitos espaciais resultantes da primeira etapa.

Após o processamento, os resultados são exportados para um SIG que permita extrair amostras, que serão submetidas à classificação de um fotointérprete. Esta etapa visa alcançar um índice que permita avaliar a precisão dos resultados alcançados. E por fim, a elaboração do *layout*. Para estas duas etapas, o software utilizado foi o ArcMap 10.

RESULTADOS

A modelagem do conhecimento para a identificação das feições de vegetação, sombra, afloramentos de rocha e áreas urbanas partiram dos trabalhos desenvolvidos por CINTRA *et al.* (2010), em sua pesquisa de monitoramento do fragmentos de Mata Atlântica frente ao crescimento da área urbana no Rio de Janeiro. Para as classes de vegetação (arbórea e rasteira) adotou-se diferentes limiares de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). A classe sombra foi identificada a partir da propriedade de brilho (média das quatro bandas) usando operador aritimético. Apesar dos valores serem diferentes, os limiares para a identificação das feições de rocha e áreas urbanas foram possíveis levando-se em conta suas propriedades de entropia e declividade (obtida por meio do modelo digital de elevação).

A classe nuvem foi identificada visualmente por meio de classificação supervisionada e seu resultado re-inserido ao projeto em formato *shapefile* (operador *shapefile import*). De forma análoga, o *shapefile* de hidrografia, elaborado por ESTRUTURAR (2005), foi inserido ao projeto para a identificação os corpos hídricos.

O resultado, apesar de ainda ser avaliado visualmente, é apresentado na figura 1.

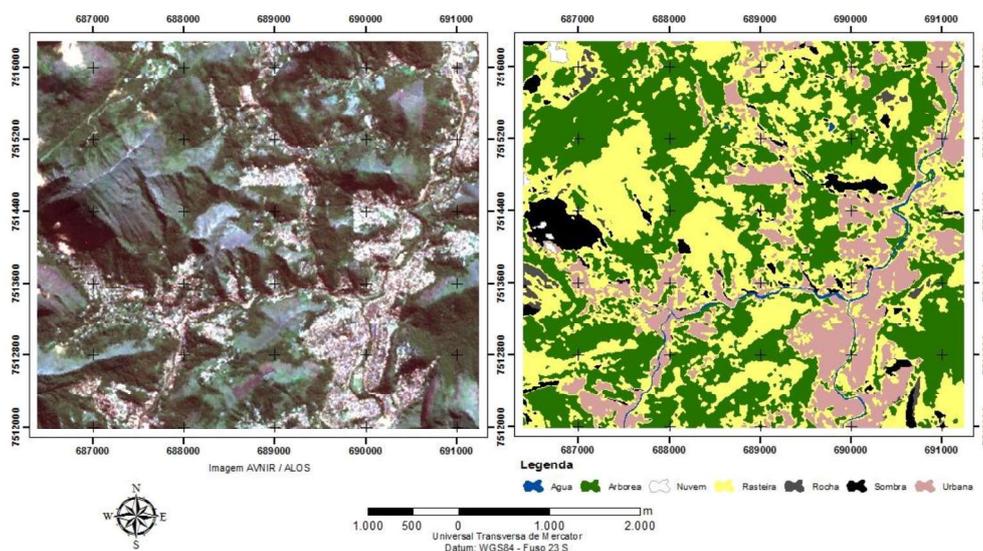


Figura 1. Resultado da classificação.

CONCLUSÕES

A metodologia para a geração do mapeamento da cobertura da terra da APA Petrópolis por meio da plataforma InterIMAGE se encontra em desenvolvimento. Apesar dos resultados terem sido abordados de maneira visual neste trabalho é possível afirmar que a inserção do modelo digital de elevação e de dados vetoriais, contribuirá para refiná-los.

Paralelamente à publicação deste artigo, a validação por meio do índice *kappa* está em andamento. Espera-se com este definir se a análise proposta atenderá aos critérios adotados internacionalmente neste tipo de trabalho, viabilizando, ou não, estudos geoecológicos e o manejo da Área de Preservação Ambiental de Petrópolis.

Após a validação, a próxima etapa da pesquisa aponta para a classificação de toda a área de APA Petrópolis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA (2011) - Sistemas orbitais de monitoramento e gestão territorial – Disponível em <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/alos.htm>>. Acesso em 03 de nov. 2011.

ESTRUTURAR (2005). Programa de monitoramento da Mata Atlântica da APA Petrópolis: Mapeamento de vegetação e uso do solo. Setembro de 2005.

IBAMA (2007) – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis. Brasília, 489 p.

INTERIMAGE – Interpreting images freely. – Disponível em <<http://www.lvc.ele.puc-rio.br/projects/interimage/>>. Acesso em: 03 de nov.2011.

VALERIANO, M. M. (2008). TOPODATA: Guia para utilização de dados geomorfométricos locais. São José dos Campos: INPE. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em 03 de nov.2011.